

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-086190

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

H04L 29/08

H04L 1/00

H04L 1/16

H04L 12/56

(21)Application number : 11-255533

(71)Applicant :

MEGA CHIPS CORP

(22)Date of filing : 09.09.1999

(72)Inventor :

NISHIMOTO MASAKAZU

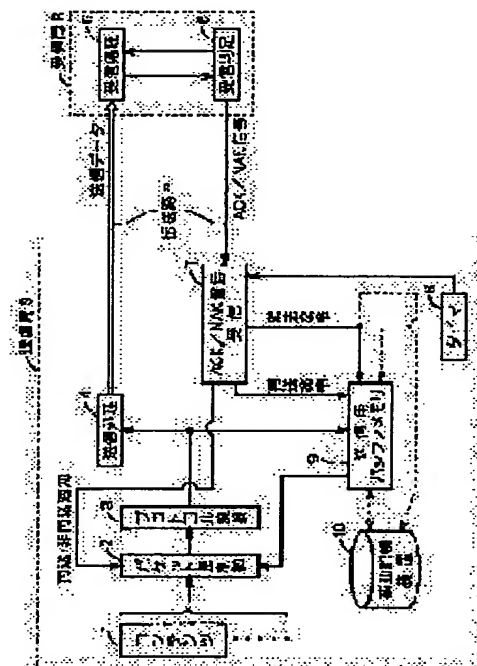
KANEKO TOSHIKAZU

(54) ERROR CONTROL SYSTEM IN DATA TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an error control system in effective data transmission even in a transmission system whose communication environment is not excellent.

SOLUTION: In this error control system, contents 1 are sent to a reception station R, and when a reception discrimination block 6 returns a NAK signal, a packet length control block 2 receives a packet of the contents 1 from a transmission buffer memory 9 to reconfigure the packet. In order to reduce the length of the packet, the contents 1 are divided at a proper position. Reducing the length of the packet can enhance possibility of reception without an error. Then the divided contents are fed to a protocol conversion block 3, a header, a tailer and a check sum are added to each packet, the resulting packets are fed to a transmission processing block 4, which retransmits the packets.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-86190

(P2001-86190A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

H 0 4 L 29/08

H 0 4 L 13/00

3 0 7 Z 5 K 0 1 4

1/00

1/00

E 5 K 0 3 0

1/16

1/16

5 K 0 3 4

12/56

11/20

1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-255533

(22) 出願日

平成11年9月9日 (1999.9.9)

(71) 出願人 591128453

株式会社メガチップス

大阪市淀川区宮原4丁目1番6号

(72) 発明者 西本 雅一

大阪市淀川区宮原4丁目5番36号 株式会
社メガチップス内

(72) 発明者 金子 俊和

大阪市淀川区宮原4丁目5番36号 株式会
社メガチップス内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

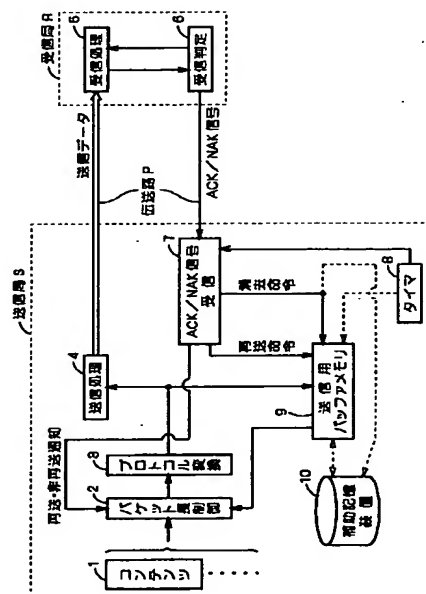
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ伝送における誤り制御システム

(57) 【要約】

【課題】 通信環境が良好でない伝送系に対しても有効なデータ伝送における誤り制御システムを実現する。

【解決手段】 コンテンツ1を受信局Rに送信し、受信判定ブロック6からNAK信号が返信されたときに、パケット長制御ブロック2は、送信用バッファメモリ9からコンテンツ1のパケットを受け取り、パケットの再構成を行う。そして、パケットを短くするために、コンテンツ1を適当な場所において分割する。パケットを短くすれば、誤りなく受信される可能性が高くなる。その後、分割したコンテンツをプロトコル変換ブロック3に送り、それぞれにヘッダ、テイヤやチェックサムを付加して送信処理ブロック4に送り、再送を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケット単位でデータを送信する送信局と、

前記データを受信する受信局とを備え、

前記受信局における前記データの受信の成否に応じて前記送信局が前記データをそのパケット長を変更して再送する、データ伝送における誤り制御システム。

【請求項2】 前記受信局は、前記データの各パケットの受信の成否を判定して、その各判定結果を前記送信局に対して通知し、

前記判定結果が前記パケットの受信の不成功を示すときに、前記送信局は、当該パケットを分割して新たにパケットを生成することで前記データのパケット長を変更する、請求項1記載のデータ伝送における誤り制御システム。

【請求項3】 前記パケットは複数のコンテンツを含み、

前記複数のコンテンツのおおのには、前記受信局へ到達させる必要度に応じて優先順位の情報が付与され、前記優先順位に基づいて前記複数のコンテンツが並べられている、請求項2記載のデータ伝送における誤り制御システム。

【請求項4】 前記受信局は、前記複数のコンテンツのおおのの受信の成否を判定して、その判定結果を前記複数のコンテンツのおおのの前記優先順位の情報を用いて前記送信局に対して通知し、

前記判定結果が、前記優先順位が所定の値以上であるコンテンツの受信の不成功を示すときに、前記送信局は、当該コンテンツを選択して新たにパケットを生成することで前記データのパケット長を変更する、請求項3記載のデータ伝送における誤り制御システム。

【請求項5】 前記受信局は、1パケット内において、前記複数のコンテンツの区分よりも上位の区分の階層でも受信の成否を判定する、請求項4記載のデータ伝送における誤り制御システム。

【請求項6】 前記送信局は、前記データを一時的に記憶するバッファメモリと、前記バッファメモリの内容を重ねて記憶する補助記憶装置とをさらに備える、請求項1乃至5のいずれかに記載のデータ伝送における誤り制御システム。

【請求項7】 前記送信局は、前記データの各パケットの送信時点からの経過時間を計測するタイマをさらに備える、請求項1乃至6のいずれかに記載のデータ伝送における誤り制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、データ通信における伝送系での誤りを制御するシステムに関し、特に、送信局から受信局へと情報が正しく送られなかった場合に送信局が再び受信局へと情報の再送を行う誤り制御シ

ステムに関する。

【0002】

【従来の技術】データ通信における最も重要な機能は、通信すべきデータを正しく受信局へと伝送することである。ところが、情報機器間でデータのやり取りを行う際にデータに誤りが発生してしまうことが多い。特に、伝送路や伝送機器などの伝送系においては、他の電子機器からの雑音や物理的な遮断等によって通信すべきデータに誤りが生じやすい。

10 【0003】そこで、伝送系におけるデータの誤りを検出、訂正する、誤り制御システムが多数考案されている。データ伝送における誤り制御システムには様々な方式があり、例えば、受信局が受信データをそのまま送信局に返信し、返信されたデータと送信データとを送信局において照合して誤りの有無を判定する情報帰還方式 (information feedback system) や、予め送信データに誤り訂正能力のある符号を付加しておき、受信局において復号時に自動的に誤りを訂正する誤り訂正方式 (forward error control system) などがある。

20 【0004】そのうち、データ通信において現在主として用いられているのが、自動再送要求方式 (automatic repeat request system: 以下、ARQ方式と記す) である。この方式によれば、送信局で送信データに誤り検出用符号を予め付加しておき、受信局で誤り検出用符号をチェックして誤りの有無を検出する。そして、その有無によって、受信局が送信データを誤りなく受信できたことを知らせるACK (acknowledgement) 信号、もしくは送信データに誤りがあったことを知らせるNAK (negative acknowledgement) 信号のいずれかまたは両方を、送信局へと返信する。送信局は、受信局に正しく送信データが伝わらなかったと判断した場合にデータを自動的に再送する。

30 【0005】ARQ方式にもいくつかの種類が存在する。図5は、最も基本的なARQ方式であるStop-and-Wait方式によるデータ通信の様子を説明する図である。送信局からは、通信すべきデータがパケット単位で送信される。なお、ここでいうパケットとは、伝送データを適当なデータ長で分割して得られるひとまとまりの情報ブロックのことを指す。パケットは、伝送先アドレスや伝送経路等のプロトコル制御情報を備えるヘッダ、およびデータの終端を示すテイラのいずれかまたは両方を含んでいることが多い。

40 【0006】このStop-and-Wait方式によれば、送信局は、1つのパケットを送信した後、受信局からのACK信号またはNAK信号のいずれかを受け取るまでは送信を一時中断する。そして、ACK信号を受け取れば次のパケットを送信し、NAK信号を受け取れば同じパケットを再送する。

50 【0007】図5では例としてパケット1、2、3が送信される様子を示している。この図において、パケット

1は受信局に正しく受信されており、受信局から送信局へとACK信号が返信されている。よってACK信号を受け取った送信局は続いてパケット2を送信している。一方、パケット2, 3は、受信局において誤りが検出されており、受信局から送信局へとNAK信号が返信されている。よってNAK信号を受け取った送信局は同じパケットを再送している。

【0008】このように1パケットを送信するたびにその受信状況が返信されるので、ARQ方式を用いれば通信すべきデータをより正確に受信局へと伝送することができる。

【0009】なお、Stop-and-Wait方式以外にも、Go-back-N方式やSelective-Repeat方式等の、送信を中断しないタイプの連続ARQ方式もある。Go-back-N方式は、図6に示すように、送信局が連続してパケットを送信し、NAK信号を受け取ったときに、誤りが検出されたところまでNパケット分だけ遡って再びそのパケットから再送する方式である。また、Selective-Repeat方式は、図7に示すように、Go-back-N方式を改良して誤りが検出されたパケットのみを再送する方式である。

【0010】その他にも、送信データが受信局に届かないためにACK信号またはNAK信号が返信されなかった場合やACK信号またはNAK信号が受信局から返信されたものの送信局にまで到達しなかった場合のことを考慮して、送信局にタイマを設け、送信後、一定時間を経過しても受信局からの応答がない場合には再送する、というタイマ方式も存在する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ARQ方式をはじめとする、以上のような従来の誤り制御システムはいずれも、例えば無線を伝送路とする場合のように、安定した通信状態を保つことが難しく通信環境が良好でない伝送系に対して、必ずしも有効であるとはいえなかった。そのような伝送系では、送信局が受信局からACK信号をなかなか受け取ることができず、同じパケットを何回も再送し続けるため後続するデータが受信局に送られなかったり、再送すべきデータ量が増えすぎて送信データを蓄えるバッファメモリがすぐにオーバーフローしたりする、という問題があったからである。

【0012】本発明は、以上の課題を解決するためになされたものであり、通信環境が良好でない伝送系に対しても有効なデータ伝送における誤り制御システムを実現することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明のうち請求項1にかかるものは、パケット単位でデータを送信する送信局と、前記データを受信する受信局とを備え、前記受信局における前記データの受信の成否に応じて前記送信局が前記データをそのパケット長を変更して再送する、データ伝送における誤り制御システムである。

【0014】この発明のうち請求項2にかかるものは、請求項1記載のデータ伝送における誤り制御システムであって、前記受信局は、前記データの各パケットの受信の成否を判定して、その各判定結果を前記送信局に対して通知し、前記判定結果が前記パケットの受信の不成功を示すときに、前記送信局は、当該パケットを分割して新たにパケットを生成することで前記データのパケット長を変更する。

【0015】この発明のうち請求項3にかかるものは、請求項2記載のデータ伝送における誤り制御システムであって、前記パケットは複数のコンテンツを含み、前記複数のコンテンツのおおのには、前記受信局へ到達させる必要度に応じて優先順位の情報が付与され、前記優先順位に基づいて前記複数のコンテンツが並べられている。

【0016】この発明のうち請求項4にかかるものは、請求項3記載のデータ伝送における誤り制御システムであって、前記受信局は、前記複数のコンテンツのおおのの受信の成否を判定して、その判定結果を前記複数のコンテンツのおおのの前記優先順位の情報を用いて前記送信局に対して通知し、前記判定結果が、前記優先順位が所定の値以上であるコンテンツの受信の不成功を示すときに、前記送信局は、当該コンテンツを選択して新たにパケットを生成することで前記データのパケット長を変更する。

【0017】この発明のうち請求項5にかかるものは、請求項4記載のデータ伝送における誤り制御システムであって、前記受信局は、1パケット内において、前記複数のコンテンツの区分よりも上位の区分の階層でも受信の成否を判定する。

【0018】この発明のうち請求項6にかかるものは、請求項1乃至5のいずれかに記載のデータ伝送における誤り制御システムであって、前記送信局は、前記データを一時的に記憶するバッファメモリと、前記バッファメモリの内容を重ねて記憶する補助記憶装置とをさらに備える。

【0019】この発明のうち請求項7にかかるものは、請求項1乃至6のいずれかに記載のデータ伝送における誤り制御システムであって、前記送信局は、前記データの各パケットの送信時点からの経過時間を計測するタイマをさらに備える。

【0020】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 本実施の形態は、伝送系の通信環境が良好な状態の場合には大きなパケット長で送信し、伝送系の通信環境が劣悪な状態の場合には小さなパケット長で送信するよう受信状況に応じてパケット長を変更できるようにした、データ伝送における誤り制御システムである。

【0021】一般に、パケット長が大きければ、一度に多くの情報が送信できるので送信効率がよい。しかし、

パケット長が大きいと雑音等の影響でパケット内のどこかに誤りが生じる可能性が高くなる。逆に、パケット長が小さければ送信効率は落ちるものの、誤りが生じる可能性は低い。

【0022】そこで、本実施の形態においては、従来の誤り制御システムのように一度送信したパケットと同じパケットを再送するのではなく、パケット長を変更して再送する。

【0023】図1は、本実施の形態にかかるデータ伝送における誤り制御システムをARQ方式を例にとりて説明するブロック図である。図1では、送信局Sから受信局Rに対して送信されるデータとしてコンテンツ1が示されている。

【0024】まず、送信局Sにおいて、コンテンツ1はパケット長制御ブロック2に入力される。パケット長制御ブロック2では、再送段階においてコンテンツ1を分割してパケット長を変更するが、最初のデータ送信時にはパケット長を変更せずにそのままプロトコル変換ブロック3へとコンテンツ1を送る。

【0025】プロトコル変換ブロック3においては、ヘッダやテイラをコンテンツ1に付加する。そして、さらに誤り検出用符号として例えばデータ長の情報を記録したチェックサムを付加して、パケットを生成する。図2に示すパケットP1がその生成例である。図2において、パケットP1はコンテンツ1の前にヘッダHDを備え、後ろにテイラTLを備えている。また、パケットP1にはコンテンツ1とヘッダHDとのそれぞれに個別のチェックサムが設けられている。すなわち、コンテンツ1のデータ長の情報を記録したチェックサムCS0と、ヘッダHDのデータ長の情報を記録したチェックサムCS1とが設けられている。

【0026】さて、プロトコル変換ブロック3から送信処理ブロック4へとパケットが出力された後、送信処理ブロック4から伝送路Pを介して受信局Rへとパケットが送信データとして伝送される。

【0027】またこのとき、パケットはプロトコル変換ブロック3から送信用バッファメモリ9にも出力され、パケット再送時の参照用として送信用バッファメモリ9において一時的に保管される。

【0028】なお、送信用バッファメモリ9に記録されたパケットを、例えば光磁気ディスク等の補助記憶装置10に重ねて記憶しておいてもよい。補助記憶装置10に記憶しておけば、パケットの送信履歴だけでなくその内容をも長期間保管することができるので、例えば期間を置いて再度同じデータを送信したい場合や送信内容の証明を行いたい場合などに活用することができる。

【0029】続いて、受信局Rにおいて受信処理ブロック5が送信データを受信する。受信処理ブロック5からは受信したパケットが受信判定ブロック6へと送られ、受信判定ブロック6は、チェックサムの値と実際に受け

取ったパケットのデータ長とを比較して、伝送中に誤りが生じたかどうかを判定する。

【0030】図2に示したパケットを例にとり説明すれば、受け取ったヘッダHDの実際のデータ長とチェックサムCS1に記録されたデータ長の情報とが一致するかどうか、および、受け取ったコンテンツ1の実際のデータ長とチェックサムCS0に記録されたデータ長の情報とが一致するかどうか、について判定する。

【0031】その結果、誤りがなければ、受信判定ブロック6は受信処理ブロック5での受信処理（受信局Rにおけるデータ配信やデータの並び替え等）を続行させる。また、送信局Sに対しては、誤りなく送信データを受け取ったことを知らせるためにACK信号を伝送路Pを介して伝える。また、誤りがあれば、受信処理ブロック5での受信処理を中止させ、送信局Sに送信データに誤りがあったことを知らせるためにNAK信号を伝える。

【0032】なお、受信判定ブロック6は、送信データに誤りがあったときのみNAK信号を送信局Sに伝送する、または、誤りがなかったときのみACK信号を送信局Sに伝送するように設定されていてもよい。

【0033】そして送信局Sにおいて、ACK/NAK信号受信ブロック7が受信判定ブロック6からのACK信号またはNAK信号を受信する。受信局Rが誤りなく送信データを受け取っておれば、再送の必要がないので送信用バッファメモリ9内に記憶された先のパケットを消去する。一方、受信局Rが受信したデータに誤りがあれば、先のパケットを再送するために送信用バッファメモリ9に対し再送命令を与える。これにより、送信用バッファメモリ9は、先に送ったパケットのデータをパケット長制御ブロック2へと送る。また、ACK/NAK信号受信ブロック7は、パケット長制御ブロック2に対し再送するか非再送とするかを通知する。

【0034】なお、ACK/NAK信号受信ブロック7がACK信号またはNAK信号を受信できない場合のことを考慮して、パケットの送信時点からの経過時間を計測するタイマ8を設け、パケットの送信後、一定時間を経過しても受信局Rからの応答がない場合にACK/NAK信号受信ブロック7に再送命令を与えさせるようにしておいてもよい。タイマ8は、例えばプロトコル変換ブロック3から送信用バッファメモリ9への送信データの入力時点をモニターしておくことによって、送信時点を認識することができる。

【0035】また、タイマ8を設けておけば、受信判定ブロック6がACK信号のみを伝送するよう設定された場合、送信後、一定時間を経過してもACK信号が来なければ自動的にACK/NAK信号受信ブロック7が再送命令をパケット長制御ブロック2および送信用バッファメモリ9に発するようにしておくことができる。同様に、受信判定ブロック6がNAK信号のみを伝送するよ

う設定された場合、送信後、一定時間を経過してもNAK信号が来なければ自動的にACK/NAK信号受信ブロック7が消去命令を発するようにしておくことができる。

【0036】さらに、タイマ8があれば、ACK信号またはNAK信号の受信にかかわらず、送信から一定時間を経過したときにACK/NAK信号受信ブロック7から送信用バッファメモリ9に対し消去命令を出すようにしておくことも可能である。

【0037】他にも例えば、タイマ8を用いればACK/NAK信号受信ブロック7は、補助記憶装置10内の送信データを所望の期間だけ記憶させたのち消去することもできる。また逆に、補助記憶装置10内に送信データを所望の期間だけ記憶させた後、再び送信用バッファメモリ9に呼び出して再送することもできる。

【0038】なお、例えばACK/NAK信号受信ブロック7において、同じパケットの再送命令の回数をカウントしておき、一定回数を越えたときに送信用バッファメモリ9に消去命令を発するようにしておいてもよい。こうすれば、同じパケットを何回も再送し続けるため後続するデータが受信局に送られないという弊害を防ぐことができる。

【0039】さて、パケット長制御ブロック2は、ACK/NAK信号受信ブロック7から非再送の通知を受けたときは、先に送り出したパケットの場合と同様、次に送るべきコンテンツ1をそのままプロトコル変換ブロック3に送り、送信を繰り返す。

【0040】一方、再送の通知を受けたときは、送信用バッファメモリ9から先ほど送ったパケットを受け取り、パケットの再構成を行う。

【0041】このパケットの再構成について説明するのが図2である。パケットを再構成するにはまず、最初に送信されたパケットP1を短くするために、コンテンツ1を適当な場所において区分し、コンテンツ1a、1bに分割する。そして、パケット長制御ブロック2は、分割したコンテンツ1a、1bをプロトコル変換ブロック3に送る。

【0042】そして、プロトコル変換ブロック3において、コンテンツ1a、1bのそれぞれにヘッダHD、テイラTLを付加して、それぞれを新たなパケットP2、P3とする。このとき例えば、ヘッダHDに、伝送先アドレス等の情報に加えて、パケット長の変更について受信局Rに知らせるための情報も記録しておけばよい。なお、コンテンツ1a、1bのそれぞれに対応するチェックサムCSa、CSbも新たに用意して付加しておく。そして、新たに生成したパケットP2、P3を送信処理ブロック4に送り、再び送信を繰り返す。

【0043】そして、受信局Rは、受信処理および受信判定を再び行い、先と同様、ACK信号またはNAK信号を送信局Sに送る。そして送信局Sで同様の処理を繰

り返す。

【0044】なお送信局Sにおいて、分割したパケットP2、P3について再び再送することになった場合は、さらに同様のパケット再構成を行えばよい。すなわち、図2に示すようにコンテンツ1a、1bをさらにコンテンツ1c~1fに分割して、コンテンツ1c~1fのそれぞれにヘッダHD、テイラTLおよびチェックサムCSc~CSfを付加して、それぞれを新たなパケットP4~P7とすればよい。以降、さらに再送要求を受けた場合も、以上と同様のパケット再構成を繰り返せばよい。

【0045】本実施の形態にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、パケット長を小さくすることができるので誤りの生じる可能性が低くなり、通信環境が良好でない伝送系であっても、再送がより確実なものとなる。

【0046】また、本実施の形態によれば、以上とは逆に通信環境が良好な場合には、データ長の短い複数のコンテンツを結合させて長いパケットにして送ることも可能である。その場合は、パケット長制御ブロック2において複数のコンテンツを連結し、プロトコル変換ブロック3においてパケットを生成して、送信処理を行えばよい。そして、ACK/NAK信号受信ブロック7が再送を通知するまでパケットの再構成を繰り返してパケット長を増やすことが可能である。

【0047】このようにすれば、パケット長が大きくなるので、一度に多くの情報が送信でき、送信効率がよい。

【0048】実施の形態2. 本実施の形態は、実施の形態1にかかるデータ伝送における誤り制御システムの変形例であって、パケットの中のコンテンツに優先順位を付与するものである。

【0049】例えば、パケットの中に必ず受信局へ到達させたいコンテンツや受信局へ到達しなくても構わないコンテンツが混在している場合がある。その場合、受信局へ到達させる必要度の高いデータさえ受信局に誤りなく受信されれば、その他のデータに誤りが含まれていたとしても受信局はその部分を無視することもできる。そして、受信局へ到達させる必要度の低いコンテンツについては、送信局は再送を省略してもよい。また、受信局へ到達させる必要度の高いコンテンツに誤りが含まれていて再送の必要がある場合には、例えばそのコンテンツを次回送るべきパケットに付加して一緒に伝送してもよい。

【0050】なお、上記のことを実現するためには、パケットのうちどの部分に誤りが発生したかを特定する必要がある。

【0051】そこで、本実施の形態においては、パケット中の各コンテンツに優先順位の情報を付加し、さらに各コンテンツに誤り検出用符号を付加する。

【0052】図3は、本実施の形態にかかるデータ伝送における誤り制御システムを説明するブロック図である。図3では、送信局Sから受信局Rに対して1つのパケットとして送信される、複数のコンテンツ12a~12dが示されている。これらのコンテンツ12a~12dには、それぞれ優先順位が設定される。

【0053】例えば、本実施の形態にかかるデータ伝送における誤り制御システムを防犯用遠隔監視システムに適用した場合を想定すると、コンテンツとして例えば、防犯場所から離れた場所に存在する監視者に警報を与えるアラームデータ、防犯場所に設置された温度センサや赤外線センサ等の情報を示すセンサデータ、防犯場所の内部や周囲の音声データおよび画像データが考えられる。例えば、今述べた順に優先順位が高いとすれば、優先順位のレベルは、アラームデータが1、センサデータが2、音声データが3、そして画像データが4となる

(数字が小さいほど優先順位が高い)。以下ではこの例に基づいて記述する。

【0054】まず、コンテンツ12a~12dはパケット長制御ブロック2に入力される。パケット長制御ブロック2では、再送段階においてコンテンツ12a~12dのうちどのコンテンツを再送するか選択してパケット長を変更するが、最初のデータ送信時にはそのまま優先順位付与ブロック11へとコンテンツ12a~12dを送る。

【0055】優先順位付与ブロック11では、パケット長制御ブロック2から出力されたコンテンツ12a~12dのそれぞれに、優先順位の情報を備えたレベル信号を付与する。そして、レベル信号が付与された各コンテンツ12a~12dをプロトコル変換ブロック3へと送る。

【0056】プロトコル変換ブロック3においては、チェックサムを各コンテンツ12a~12dに付加してひとまとまりのデータにした後、ヘッダやテイルを付加してパケットを生成する。

【0057】図4に示すパケットP8はその生成例である。パケットP8では各コンテンツ12a~12dとヘッダHDとのそれぞれに個別のチェックサムが設けられている。すなわち、ヘッダHDのチェックサムCS_hと、各コンテンツ12a~12dのチェックサムCS₁~CS₄とが設けられている。

【0058】また、パケットP8においては、各コンテンツ12a~12dすなわちアラームデータ、センサデータ、音声データおよび画像データのそれぞれに、優先順位のレベル信号LV1~LV4が付与されている。

【0059】また、パケットP8では、ヘッダHDに近い方から優先順位の高い順にコンテンツが並べられている。ヘッダHDに近い位置に優先順位の高いコンテンツを配置しておけば、受信局Rにおいて何らかの事情で受信を打ち切らなければならなくなったときに、可能な限

り優先順位の高いコンテンツを受信局Rに伝送しておくことができる。

【0060】パケットP8ではさらに、コンテンツの区分よりも上位の区分で適当な場所に(例えばコンテンツ2つごとに)チェックサムCS_α、CS_βが設けられている。チェックサムCS_αにはヘッダHDからチェックサムCS₂までのデータ長の情報が記録され、チェックサムCS_βにはレベル信号LV3からチェックサムCS₄までのデータ長の情報が記録されている。チェックサムCS_α、CS_βのように、コンテンツの区分よりも上位の区分の階層で付加されたチェックサムは、誤りの有無の判断を速く行いたいときや、パケットのうちどこに誤りが存在するかを大まかに知りたいときなどに、コンテンツごとにチェックするよりも有用となる。しかし、これらのチェックサムCS_α、CS_βは省略することも可能である。

【0061】さて、プロトコル変換ブロック3から送信処理ブロック4へとパケットが出力され、送信処理ブロック4から伝送路Pを介して受信局Rへと伝送される。

このとき、パケットはプロトコル変換ブロック3から送信用バッファメモリ9にも出力され、パケットの再送時の参照用として送信用バッファメモリ9において一時的に記憶される。なお、送信用バッファメモリ9に記録されたパケットをさらに補助記憶装置10に記憶しておいてもよい。

【0062】続いて、受信局Rにおいて受信処理ブロック5が送信データを受信する。受信処理ブロック5からは受信したパケットが受信判定ブロック6へと送られ、受信判定ブロック6は、チェックサムの値と実際に受け取ったパケットのデータ長とを比較して、伝送中に誤りが生じたかどうかを判定する。

【0063】図4に示したパケットを例にとり説明すれば、チェックサムCS_α、CS_βがパケットに含まれている場合には、まず、ヘッダHDからチェックサムCS₂までの実際のデータ長とチェックサムCS_αに記録されたデータ長の情報とが一致するかどうか、および、レベル信号LV3からチェックサムCS₄までの実際のデータ長とチェックサムCS_βに記録されたデータ長の情報とが一致するかどうか、について判定する。

【0064】この段階で誤りがあれば、受信処理ブロック5での受信処理を中止させ、送信局Sに送信データに誤りがあったことを知らせるためのNAK信号を伝える。なお、NAK信号の伝送時には、誤りがあった部分の優先順位のレベル信号をNAK信号に付加しておく。例えば、チェックサムCS_αをチェックして誤りが検出された場合、例えばチェックサムCS_αの区分内の全てのレベル信号LV1、LV2の情報をNAK信号に付加する。他にも例えば、チェックサムCS_αの区分のうち最も優先順位の高いレベル信号LV1の情報をNAK信号に付加してもよい。いずれにせよ、チェックサムCS

α , $CS\beta$ で区分される領域のうち、どの部分で誤りが発生したかが特定できればよい。そうすれば、送信局Sにおいて、そのパケットを再送すべきか、また、どの部分を再送すべきか、パケット長をどの程度変更すべきか、といった判断を下す際の判断材料となる。

【0065】また、チェックサム $CS\alpha$, $CS\beta$ による区分の段階で誤りがなければ、今度はコンテンツ単位でチェックを行う。すなわち、ヘッダHDの実際のデータ長とチェックサム CS_h に記録されたデータ長の情報とが一致するかどうか、および、コンテンツ12a~12dの実際のデータ長とチェックサム $CS_1\sim CS_4$ に記録されたデータ長の情報とがそれぞれ一致するかどうか、について判定する。

【0066】その結果、誤りがなければ、受信判定ブロック6は受信処理ブロック5での受信処理を続行させる。また、送信局Sに対しては、誤りなく送信データを受け取ったことを知らせるためにACK信号を伝送路Pを介して伝える。また、誤りがあれば、受信処理ブロック5での受信処理を中止させ、送信局Sに送信データに誤りがあったことを知らせるためにNAK信号を伝える。なお、NAK信号の伝送時には、先の場合と同様、誤りがあったコンテンツのレベル信号をNAK信号に付加しておく。

【0067】なお、チェックサム $CS\alpha$, $CS\beta$ を省略する場合には、受信判定ブロック6では最初からコンテンツ単位でのチェックを行えばよい。

【0068】また、実施の形態1と同様、受信判定ブロック6は、送信データに誤りがあったときのみNAK信号を送信局Sに伝送する、または、誤りがなかったときのみACK信号を送信局Sに伝送するように設定されていてもよい。前者の場合、上記と同様、誤りがあったコンテンツのレベル信号をNAK信号に付加すればよい。また後者の場合は、誤りなく受信できたパケットのACK信号を伝送する際に、それ以前のパケット中で誤りがあったコンテンツのレベル信号をACK信号に付加すればよい。

【0069】さて送信局Sにおいて、ACK/NAK信号受信ブロック7が受信判定ブロック6からのACK信号またはNAK信号を受信する。受信局Rが誤りなく送信データを受け取っておれば、再送の必要がないので送信バッファメモリ9内に記憶された先のパケットを消去する。

【0070】一方、受信局Rが受信したデータに誤りがあれば、ACK/NAK信号受信ブロック7は、ACK信号またはNAK信号に付加されたレベル信号の情報から、再送すべきかどうか判断する。すなわち、予め決めておいた値以上の優先順位のコンテンツが正しく受信されていない場合には、そのコンテンツを再送するよう、送信バッファメモリ9に対し再送命令を与える。これにより、送信バッファメモリ9は、先に送ったパケッ

トのデータをパケット長制御ブロック2へと送る。また、ACK/NAK信号受信ブロック7は、正しく受信されたコンテンツについては送信バッファメモリ9に対し消去命令を与えるようにしてもよい。

【0071】また、ACK/NAK信号受信ブロック7は、パケット長制御ブロック2に対して、再送・非再送についておよびどの優先順位のコンテンツを再送するかについて通知する。

【0072】なお、実施の形態1と同様、タイマ8を設け、パケットの送信後、一定時間を経過しても受信局Rからの応答がない場合にはACK/NAK信号受信ブロック7に再送命令を与えさせるようにしておいてもよい。また、タイマ8を設ければ、他にも実施の形態1と同様、受信判定ブロック6がACK信号またはNAK信号のみを伝送するよう設定された場合に送信から一定時間を経過してもACK信号またはNAK信号が来なければ自動的にACK/NAK信号受信ブロック7が再送命令または消去命令を発するようにしておくことや、ACK信号またはNAK信号の受信にかかわらず送信から一定時間を経過したときにACK/NAK信号受信ブロック7から送信バッファメモリ9に対し消去命令を出すようにしておくこと等ができる。

【0073】なお、実施の形態1と同様、ACK/NAK信号受信ブロック7において、同じパケットの再送命令の回数をカウントしておき、一定回数を超えたときに送信バッファメモリ9に消去命令を発するようにしておいてもよい。こうすれば、同じパケットを何回も再送し続けるため後続するデータが受信局に送られないという弊害を防ぐことができる。また、例えば優先順位の高いものほど再送の許容回数を増やすなどして優先順位と再送回数とを組み合わせる再送の判断を行ってもよい。

【0074】さて、パケット長制御ブロック2は、ACK/NAK信号受信ブロック7から非再送の通知を受けたときは、先に送り出したパケットの場合と同様、次に送るべきコンテンツ12a~12dをそのままプロトコル変換ブロック3に送り、送信を繰り返す。

【0075】一方、再送の通知を受けたときは、送信バッファメモリ9から送られたパケットを受け取り、パケットの再構成を行う。

【0076】このパケットの再構成について説明するのが図4である。パケット長制御ブロック2では、ACK/NAK信号受信ブロック7から通知された優先順位の情報をもとに、送信バッファメモリ9から送られたパケットのうち、該当する優先順位のコンテンツを分割して取り出す。そして、取り出したコンテンツを優先順位付与ブロック11に送る。優先順位付与ブロック11では、再び各コンテンツに優先順位を付けなおして並び替え、プロトコル変換ブロック3に送る。

【0077】そして、プロトコル変換ブロック3において、各コンテンツにチェックサムを付し、その後、各コ

ンテンツをひとまとまりとしてヘッダ、テイラを付加して、新たなパケットとする。このとき実施の形態1と同様、ヘッダには、伝送先アドレス等の情報に加えて、パケット長の変更について受信局Rに知らせるための情報も記録される。そして、新たに生成したパケットを送信処理ブロック4に送り、再び送信を繰り返す。

【0078】例えば、図4のパケットP8において優先順位が2以上のコンテンツを必ず受信させたい場合に、優先順位が1のコンテンツ12aおよび優先順位が2のコンテンツ12bが正しく受信されなかったとすれば、コンテンツ12a、12bにヘッダHD、テイラTL、チェックサムCS_h、CS₁、CS₂を付加してパケットP9を生成し、これを再送すべき新たなパケットとすればよい。そして、優先順位の低いコンテンツ12c、12dの音声データ、画像データについては再送を省略する。

【0079】また、例えば、パケットP8において優先順位のレベルが4以上のコンテンツを必ず受信させたい場合に、優先順位が3のコンテンツ12cおよび優先順位が4のコンテンツ12dが正しく受信されなかったとすれば、コンテンツ12c、12dにヘッダHD、テイラTL、チェックサムCS_h、CS₃、CS₄を付加してパケットP10を生成し、これを再送すべき新たなパケットとすればよい。

【0080】また、例えば、パケットP8において優先順位のレベルが1のコンテンツを必ず受信させたい場合に、優先順位1のコンテンツ12aが正しく受信されなかったとすれば、コンテンツ12aにヘッダ、テイラ、チェックサムを付加して、再送すべき新たなパケットとすればよい。

【0081】ただし、1つあるいはわずかのコンテンツで1パケットを生成するのが非効率である場合には、例えば、コンテンツ12aを、次に送信すべきコンテンツ群に混合して送信してもよい。その場合、パケット長制御ブロック2は、送信用バッファメモリ9からコンテンツ12aを呼び出し、次に送るべきコンテンツ群とともに、それらを優先順位付与ブロック3に送る。そして、優先順位付与ブロック3においてそれらコンテンツを並び替えて、それぞれにレベル信号を付与する。例えば、誤りのあったコンテンツ12aの方に高い優先順位のレベル信号を与えるようにしてもよい。また、誤りのあったコンテンツ12aの優先順位を、新たに送る優先順位が4のコンテンツ12dよりも低くしてもよい。

【0082】本実施の形態にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、パケット中の優先順位の高いコンテンツをより確実に再送することができる。

【0083】なお、本実施の形態にかかるデータ伝送における誤り制御システムを適用できる例として、上記の防犯用遠隔監視システム以外に、例えばネットオークション（通信回線を利用したオークション）がある。オー

クションを行う場合、買い手が売り手に送るデータとして例えば、「買い」の情報、「落札価格」の情報、「引渡し場所」の情報等が考えられるが、これらの情報にも優先順位を付与することができる。よって、この場合も上記の防犯用遠隔監視システムの場合と同様、パケット中の優先順位の高いコンテンツを確実に再送することができる。

【0084】その他、実施の形態1および2ではARQ方式の誤り制御システムを例に採ったが、本発明は、ARQ方式のうちStop-and-Wait方式に適用できることはもちろん、Go-back-N方式やSelective-Repeat方式等の連続ARQ方式にも適用可能である。いずれの場合も、再送する際にパケット長の変更の情報を受信側に送信しておけば、送信局と受信局との間でプロトコルを適合させることができる。

【0085】また、ARQ方式以外にも、情報帰還方式など受信状況を送信局に通知する方式の誤り制御システムであれば、本発明を適用することが可能である。

【0086】

【発明の効果】この発明のうち請求項1にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、パケット長を小さくすることができるので誤りの生じる可能性が低くなり、通信環境が良好でない伝送系であっても、再送がより確実なものとなる。またパケット長を大きくして、一度に多くの情報を送信することもできる。

【0087】この発明のうち請求項2にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、各パケットを送信するたびにその受信状況が返信されるので、通信すべきデータをより正確に受信局へと伝送することができる。

【0088】この発明のうち請求項3にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、受信局において何らかの事情で受信を打ち切らなければならなくなったときに、可能な限り優先順位の高いコンテンツを受信局に伝送しておくことができる。

【0089】この発明のうち請求項4にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、パケット中の優先順位の高いコンテンツをより確実に再送することができる。

【0090】この発明のうち請求項5にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、誤りの有無の判断を速く行いたいときや、パケットのうちどこに誤りが存在するのかを大まかに知りたいときなどに有用となる。

【0091】この発明のうち請求項6にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、パケットの送信履歴だけでなくその内容をも長期間保管することができるので、例えば期間を置いて再度同じデータを送信したい場合や送信内容の証明を行いたい場合などに活用することができる。

【0092】この発明のうち請求項7にかかるデータ伝送における誤り制御システムを用いれば、タイマによって、パケットの送信後、一定時間を経過したときにパケットを再送することができる。また、パケットの送信後、一定時間を経過したときにバッファメモリの内容を消去することもできる。さらに、補助記憶装置にデータを所望の期間だけ記憶させた後、再び呼び出して再送することもできる。

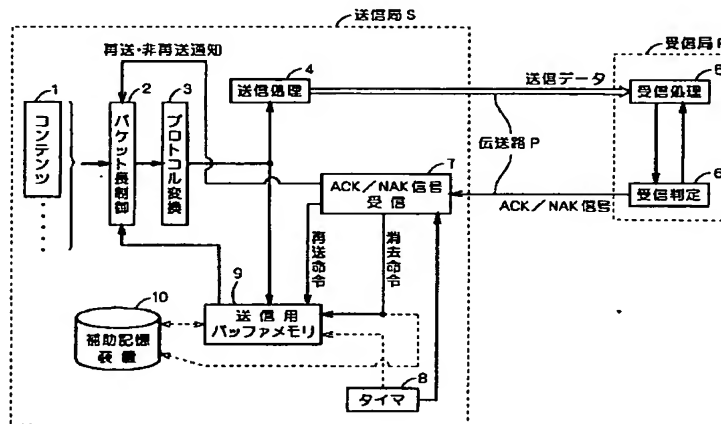
【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1のデータ伝送における誤り制御システムを示すブロック図である。

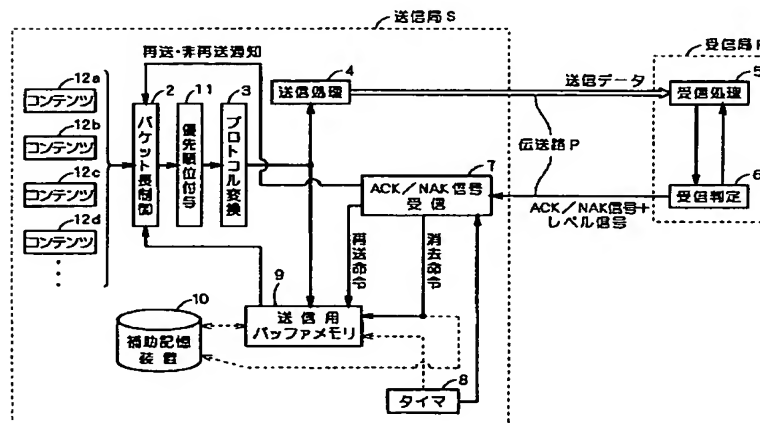
【図2】 実施の形態1のデータ伝送における誤り制御システムで用いられるパケットの構造を示す図である。

【図3】 実施の形態2のデータ伝送における誤り制御システムを示すブロック図である。

【図1】



【図3】



【図4】 実施の形態2のデータ伝送における誤り制御システムで用いられるパケットの構造を示す図である。

【図5】 ARQ方式の誤り制御システムうちStop-and-Wait方式を示す図である。

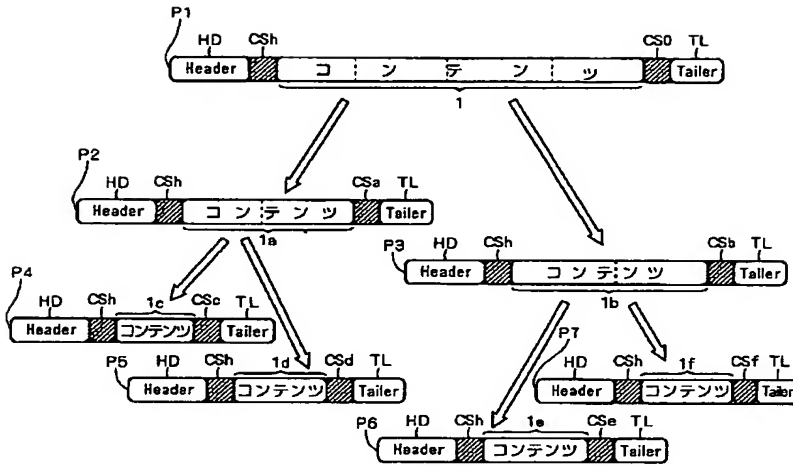
【図6】 ARQ方式の誤り制御システムのうちGo-back-N方式を示す図である。

【図7】 ARQ方式の誤り制御システムのうちSelective-Repeat方式を示す図である。

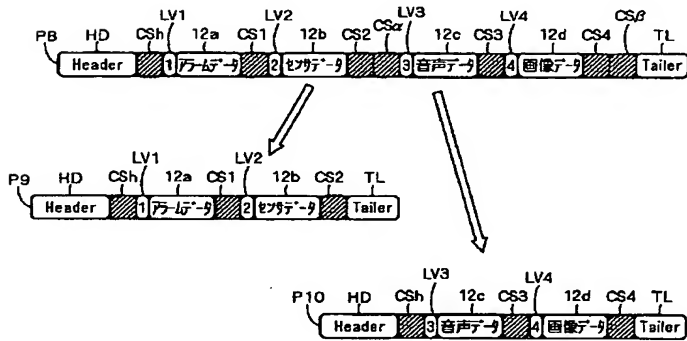
【符号の説明】

1, 12a~12d コンテンツ、2 パケット長制御ブロック、3 プロトコル変換ブロック、4 送信処理ブロック、5 受信処理ブロック、6 受信判定ブロック、7 ACK/NAK信号受信ブロック、8 タイマ、9 送信用バッファメモリ、10 補助記憶装置、11 優先順位付与ブロック

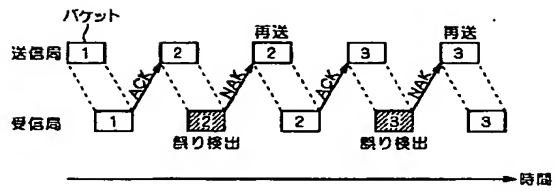
【图2】



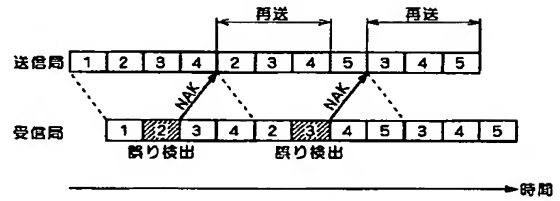
【図4】



【图5】



【图6】



The diagram illustrates the Stop-and-Wait protocol between a sender (送信局) and a receiver (受信局). The timeline is as follows:

- Step 1:** The sender transmits frame 1. The receiver receives it successfully.
- Step 2:** The sender transmits frame 2. The receiver receives a corrupted frame (indicated by a diagonal line) and sends back a NAK.
- Step 3:** The sender retransmits frame 2 (labeled "再送"). The receiver receives another corrupted frame and sends back another NAK.
- Step 4:** The sender retransmits frame 2 (labeled "再送"). The receiver receives a corrupted frame and sends back another NAK.
- Step 5:** The sender transmits frame 3. The receiver receives it successfully.
- Step 6:** The sender transmits frame 4. The receiver receives it successfully.
- Step 7:** The sender transmits frame 5. The receiver receives a corrupted frame and sends back a NAK.
- Step 8:** The sender retransmits frame 5 (labeled "再送"). The receiver receives another corrupted frame and sends back another NAK.
- Step 9:** The sender retransmits frame 5 (labeled "再送"). The receiver receives a corrupted frame and sends back another NAK.
- Step 10:** The sender transmits frame 6. The receiver receives it successfully.
- Step 11:** The sender transmits frame 7. The receiver receives it successfully.
- Step 12:** The sender transmits frame 8. The receiver receives it successfully.
- Step 13:** The sender transmits frame 9. The receiver receives it successfully.

The timeline ends with a horizontal arrow labeled "時間" (Time).

Fターム(参考) 5K014 AA01 BA01 FA03
5K030 GA12 HA08 HB28 LA01 LA02
LA03
5K034 AA06 DD01 EE11 HH01 HH02
HH09 HH10 HH11 HH12 HH63
MM03 MM14 MM22 MM25 NN26